心理科学进展 2019, Vol. 27, No. 9, 1564–1573
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2019.01564

# 事件切割：我们如何知觉并记忆日常事件？*

邵意如 周 楚
(复旦大学心理学系，上海 200433)

**摘 要** 事件切割指的是人们将连续的外界信息析解成若干个有意义且互相关联的事件的过程，实验室中通常使用事件切割任务对其进行研究。事件切割既包含自下而上的加工过程，也有自上而下加工的成分。事件切割活动对记忆有着重要的影响，个体知觉事件、回忆事件的能力被认为与其日常生活紧密相关。解释事件切割加工过程和特征的理论模型主要包括情境模型、事件切割理论和事件视界模型。未来的研究可以深入探讨事件记忆在不同测试类型上的差异，并关注事件切割过程中的注意分配过程。

**关键词** 事件切割；事件边界；事件知觉；事件记忆；情景记忆
**分类号** B842



## 1 引言

当个体回忆自己过去的经历时，通常回忆起的是发生在某时某地的一个事件，这些各自独立的事件记忆被认为是情景记忆的基本单元(Tulving, 1972)。Zack 和 Tversky (2001)将事件定义为“在某个特定地点发生的一段时间内的事情，观察者可知觉到其开始和结束”。个体知觉事件、回忆事件的能力与其日常生活紧密相关。如果个体不能分辨某个事件是否发生过(如，自己有没有按时吃药)，或记不住完成一个事件的前后步骤(如，做饭时什么时候加调料)，就无法有条理地完成一组又一组的日常生活行动。对老年人而言，日常活动的记忆与执行功能对他们晚年生活的独立性和生活质量更是尤其重要。

个体感知到的外界信息是动态连续的，因此在形成情景记忆和事件记忆的过程中，个体会自动地把信息流切分为一个个片段进行加工处理(Zacks, Tversky, & Iyer, 2001)，这个过程被称为事件切割(event segmentation)。事件切割指的是人们将连续的外界信息析解成若干个有意义且互相关联的事件的过程。前一个事件结束与后一个事件开始之间的分界时间位置，被称为事件边界(event boundary)，也被叫做断点(break point)。事件切割是一个自发的过程，无论是要求个体主动注意事件的边界并且通过实验程序把边界位置标记出来，还是测量他们在自然处理各种信息材料时的生理指标，都能发现人们切割事件的迹象(Delogu, Drenhaus, & Crocker, 2018; Zacks et al., 2001; Zacks, Swallow, Vettel, & McAvoy, 2006)。

心理学实验中通常使用事件切割任务(event segmentation task)对事件切割的加工过程及与其特征进行研究。这一任务最初由 Newtson (1973)提出，目前已经发展成为一种成熟的研究范式。任务通常要求被试观看一段有关日常活动事件的短片，并让他们在知觉到一个有意义的事件结束和另一个事件开始时做出按键反应，将短片划分为有意义的活动单元。其后，类似的实验任务也被引入文本研究中，被试在文本材料中做出标记，指出记叙文所描述的连续事件之间的事件边界(李英迪，何先友，2009)。通过事件切割任务，研究者能够了解被试对事件边界的判断，测量个体对复杂事件的结构知觉，并探究其中的规律。

通过事件切割任务确定事件边界后，研究者就可以通过比较个体对事件边界与非事件边界信息在大脑活动、视觉注意、记忆等方面的差异来进一步考察事件边界的出现对于个体的加工过程和认知表现会产生怎样的影响。研究者也会假设并利用短片或文字材料中内含的时间、空间等维度

收稿日期：2018-11-09
* 上海市浦江人才计划(15PJC015)资助。
通信作者：周楚, E-mail: zhouchu@fudan.edu.cn

变化充当事件边界，对个体在这些信息上的认知特点进行考察；此类研究中也将事件边界的出现称为事件转换(event shift)。近年来，随着虚拟现实技术的不断成熟，已经有研究者尝试模拟了能够让被试参与其中的实验流程，并以空间地点更新为事件边界考察事件转换对个体记忆的影响。

事件切割是个体知觉日常事件如何发生的自然过程，与事件记忆的形成、储存与提取密切相关。本文将从事件切割在日常事件知觉和记忆中的关键地位出发，对相关的研究成果进行梳理、评价，并讨论未来值得深入的研究走向。

## 2　事件切割如何进行

### 2.1　个体如何知觉事件边界

#### 2.1.1　自下而上的加工

自下而上的感觉特征变化是个体知觉到事件边界的基础。Newtson (1973)使用短片作为研究事件认知的材料时发现，被试倾向于把短片中人物的动作变化最大时的时间点定义为事件的边界。Zacks (2004)在一个系列研究中让被试观看两个物体在屏幕上反复来回运动的简单场景，并要求他们执行事件切割任务，结果也发现在所有的实验条件下，被试都倾向于将运动特征改变的位置判定为边界。由此可见，运动信息的变化与个体判定事件边界的决策有着十分密切的关系。脑成像研究显示，在事件边界处激活最为明显的大脑区域是用于加工运动信息的视觉加工区，当被试观看简单的动觉场景时，这些区域的激活程度不仅随着物体的运动速度一同增加，而且在事件边界处的激活程度也会增加，说明运动信息的加工对觉察事件的边界起重要的作用，并且存在专门的大脑区域来处理运动和目标等特征，从而运用这些特征的变化来确认事件的边界(Zacks, 2004; Zacks et al., 2006)。

此外, Hard, Tversky 和 Lang (2006)通过用几何图形模拟追赶、躲藏等行为的方式制作短片，发现在一系列研究中，无论短片是正向放映还是逆向放映、被试是否熟悉短片内容、被试是否认为短片里的几何图形动作具备意图性，被试都分割出了相似的边界。而且，针对同一则短片材料，不同的观察者对于事件边界的划分具有一致性(Hanson & Hirst, 1989)。这进一步说明，个体在某些情况下有可能只依靠感觉信息就能够完成事件切割。

#### 2.1.2　自上而下的加工

使用事件切割任务的研究还发现，事件切割具有层次性，在粗略时间尺度上切割得到的大事件单元可以被进一步切割成精细事件(Zacks et al., 2001)。尽管在 Hard 等人(2006)的研究中，运动特征的变化与个体对材料的切割位置能够很好地吻合，但是个体不熟悉事件内容时，会总是倾向于把事件分割地更精细；反之，如果个体熟悉事件内容，他们在执行粗略切割任务与精细切割任务时做出的切割判断差异会更大。说明他们对于事件的边界层级有更深的理解，这意味着人们还依靠其他的信息资源，对事件发展过程中的感知觉特征变化进行理解。

文本阅读方面的研究证据支持依赖于自上而下加工的概念特征信息在事件切割中起重要作用。一项以阅读文本中事件为实验任务的研究要求被试就文本内容进行事件切割，研究者检验被试在文本内容出现概念变化的位置的大脑活动，结果显示与文本中事件边界相联系的大脑激活在时间和空间维度上表现出类似于观看日常生活短片片段时的激活模式，并且这些激活区域的许多部分也对事件文本中概念特征的变化有所反应，个体觉察事件边界时的脑激活过程在很大程度上受到了记叙文时空间维度特征的影响(Speer, Zacks, & Reynolds, 2007)。另有一系列虚拟空间研究也表明，空间地点的更新会引起事件切割(Radvansky & Copeland, 2006; Radvansky, Tamplin, & Krawietz, 2010; Radvansky, Krawietz, & Tamplin, 2011; Radvansky, Pettijohn, & Kim, 2015)，并且在这类研究中，环境的感知觉信息变化本身并不会被判断为事件边界而导致事件切割，只有当个体在感知觉信息变化的基础上进一步做出了类别改变的判断时才会发生事件转换(Pettijohn & Radvansky, 2016)。最近，也有使用视频短片作为实验材料的研究支持概念特征信息的重要作用。Gupta 和 Gurrin (2018)发现，使用基于图像分类和视觉概念的数据处理方法对第一视角的生活日志进行分割，能够提供更多反映个体活动差异的高级语义概念，因此能够获得更接近真实用户的事件切割结果。也有研究发现对同一事件内容的切割结果并不特别受观察视角的影响，这也说明切割与视觉输入是可以部分分离的(Swallow, Kemp, & Candan Simsek, 2018)。

此外，事件切割也受观察者对事件预期的影响。Massad, Hubbard 和 Newtson (1979)在让被试执行事件切割任务之前给了他们不同的背景信息，结果发现，接受不同信息的观察者在切割结果上表现出了不同的模式，说明观察者的先验知识会影响事件加工的过程。Bailey, Kurby, Sargent 和 Zacks (2017)要求被试在阅读文本后将其切分为一系列事件，结果发现，如果实验要求被试注意文本中人物或空间地点维度的变化，那么被试就倾向于按照他们注意的那个维度变化进行切割。这些研究说明，观察者的目标影响事件切割结果，有明确目标的观察者倾向于只关注与目标相关的事件信息。

### 2.2 事件切割的机制：切割过程是事件表征更新的过程

为理解人们进行事件切割的具体机制，研究者们提出了理论和模型，试图解释事件切割是如何发生的。

#### 2.2.1 情境模型(situation model)

事件切割这一概念在最初提出时指向的是个体对于现实生活中连续信息的感知与组织，但在建立理论模型对其具体过程进行解释时，研究者最初是从文本阅读的角度切入的。因此，文本阅读领域中提出的有关理论首先被用来解释事件切割的机制。

Kintsch 和 Van Dijk (1978)提出情境模型(situation model)，用以解释文本阅读过程。自该模型提出后，研究者对文本阅读过程的观点逐渐从语篇自身心理表征的建构和提取转变为语篇描述情境的建构和提取(迟毓凯, 2002)。情境模型可分为表征事件模型(event model)和情节模型(episode model)两种的水平，事件模型表征的是一个单一时空结构的情境，包含时空结构、情境中的实体和实体间结构性关系的信息；情节模型表征的是一系列事件状态的结合，包括事件间时间、因果和意向的关系以及受这些关系影响的实体的信息(迟毓凯, 2002)。随着文本阅读过程中新信息的不断获取，情境模型需要不断更新，读者应用即时更新后的模型来对当前的语句进行理解(Morrow, Bower, & Greenspan, 1989)。

情境模型的更新需要满足一定的条件。Zwaan 等人提出的事件指标模型(event indexing model)认为，空间、时间、因果关系、角色意图和实体这五个维度的信息可以被用于追踪和判断事件，当这些维度的信息发生变化时，观察者会倾向于更新情境模型(Zwaan, Langston, & Graesser, 1995)。根据事件指标模型的假设，情境模型的更新意味着个体在阅读过程中依据维度变化将文本分解成了一系列离散的事件，而这些被感知到的维度变化，就是文本中所描述事件的边界。这种建构和提取事件表征的过程在后续的研究中被进一步扩充以解释针对现实事件的切割活动。

#### 2.2.2 事件切割理论(event segmentation theory)

事件切割理论(EST)由 Zacks, Speer, Swallow, Braver 和 Reynolds (2007)提出，直接描述了人们对连续的日常活动进行事件切割的过程，是目前相关领域内最受认同的理论模型。事件切割理论认为，人们会基于接收到的多通道感知觉信息以及储存了过去事件特征的经验图式，将正在进行中的活动划分为更易处理的小单元，这些小单元被称为事件模型(event model)，它们可以有从几秒到几十分钟不等的时间尺度，并且粗略和精细的时间尺度可以同时存在(Radvansky & Zacks, 2011; Zacks et al., 2007)。

事件模型是一种个体在工作记忆中激活的知觉表征，储存着当前进行中事件的信息，它可以引导输入信息的知觉，并帮助个体预测未来要发生的事件。在大多数情况下，事件模型是稳定的，观察者会将持续输入的信息整合成一个事件；但当知觉信息输入与个体的预期不一致、预测难度增加时，个体对输入信息的敏感程度将暂时提高以便重新建立事件模型；当预测结果稳定时，事件模型也会重新稳定下来；期间，事件之间不可预测的变化进程就是个体知觉到的事件边界。最近的一项脑电研究已经发现，文本阅读中预测性较低的词句能够诱发一个较大的 P600 效应，研究者认为可以将其作为事件模型更新的标志(Delogu et al., 2017)。

与情境模型相比，事件切割理论立足于个体对现实事件的感知，更加详细地描述了建构和提取事件表征的过程，并深入剖析了事件切割活动的发生机制，对事件切割的本质进行了解释。在这一理论的观点中，事件切割活动是不需要注意参与的自发过程，涉及的感知觉表征整合了多通道的信息输入；其本质上是一种认知控制机制，认知系统依据信息变化决定是否分配更多的注意

资源给当前的感知觉加工、并进行工作记忆的更新，最后在感觉输入和过去知识的共同影响中完成事件模型的建立(Zacks et al., 2007)。事件切割是一种基本的认知能力，改善个体的事件切割水平，有助于他们克服某些特定的认知缺陷(Richmond, Gold, & Zacks, 2017; Radvansky, 2017)。

## 3 事件切割对记忆的影响

### 3.1 与事件切割活动相关的记忆表现

大量实验证据表明，个体对事件的记忆表现与其进行事件切割时对事件边界的知觉有密切的关系，切割的结果可能构成了记忆的基础。

#### 3.1.1 事件边界信息的记忆优势

在多项研究中，个体都对事件边界处的信息表现出了更好的记忆。Newtson 和 Engquist (1976)的研究发现，个体对于影片材料中事件边界信息的再认成绩更好。回忆分析方面的研究也证明观察者对于事件边界的描述要比非事件边界更加详细、丰富(Schwan & Garsoffky, 2004)。此后，Swallow 等人的研究让被试在观看一段短片的同时完成物品记忆的测试，再认五秒之前是否出现过某个物品，如果测试项目出现在上一个事件中，那么被试的再认成绩会更差；如果测试的项目是事件边界或当前事件中出现的物品，那么被试的再认成绩会更好；将再认测试进一步区分为对测试项目的感觉信息再认和概念信息再认，则发现感知觉信息的获得取决于测试项目是否出现在被试的注视中心，而概念信息的再认则不受注视的影响(Swallow et al., 2011; Swallow, Zacks, & Abrams, 2009)。Radvansky, Tamplin, Armendarez 和 Thompson (2014)的一项研究则发现，被试在阅读文本时，会在因果关系断裂(causal break)的句子上花费更多时间，对这些句子也会有更好的记忆。这些研究从工作记忆的角度提示，在事件的边界处，个体可能会增强注意以适应新的事件，这种注意的调节是个体能够获得更多事件边界信息的原因，并且边界处的概念信息较感知觉信息更容易被获取。

#### 3.1.2 事件边界对记忆整体事件的促进

事件边界对于个体记忆整体事件具有重要作用。Schwan, Garsoffky 和 Hesse (2000)的一项研究发现，对于同一段短片，剪辑掉部分非边界内容不会影响被试对短片内容的回忆成绩，但剪辑掉部分影片的事件边界内容则会导致回忆成绩变差。最近也有研究表明，婴儿对插入在动画片事件边界的物品表现出更好的再认成绩，并且在事件边界处插入空白片段较在非事件边界处插入更容易引起对记忆的干扰(Sonne, Kingo, & Krøjgaard, 2016, 2017)。说明事件边界处的信息对于个体回忆目标材料具有促进作用，有助于个体理解、回忆事件内容。随着视频材料中时间、地点、人物等维度上变化的增加，个体对于变化附近时间点的再认成绩也会提高(Huff, Meitz, & Papenmeier, 2014)。Pettijohn 等人的一项研究使用了不同类型的材料和事件转换形式检验了事件转换对记忆的影响。研究比较了在记忆材料内容相同的情况下，记忆过程中是否发生事件转换对最后回忆成绩的影响，结果发现，无论是使用词表为记忆材料、以空间转换或电脑窗口切换为事件边界，还是使用叙事文本为记忆材料、以叙事文本中时空信息转换为事件边界，都得出了存在事件转换相较于不存在事件转换回忆成绩更好的结论，且事件转换次数越多，回忆成绩越好，说明事件边界的出现可以促进对当前信息的记忆(Pettijohn, Thompson, Tamplin, Krawietz, & Radvansky, 2016)。此外，Wahlheim 和 Zacks (2019)的一项研究发现，如果被试连续观看两段内容相似的短片，会出现在比较短片细节差异时无法回忆起细节具体内容的情况；但如果被试间隔一段时间再看第二段短片，那么出现回忆困难的情况就会相对较少。这一结果也侧面印证了事件转换有可能促进记忆表现。

#### 3.1.3 事件边界对记忆前后事件的抑制

研究发现，经历事件边界可能对个体记忆前一事件产生干扰。Radvansky 等人(2006, 2010)利用虚拟现实技术设计了一系列研究，探究了以空间地点更新作为事件转换对工作记忆的影响。研究要求被试在电脑前控制一个人物在虚拟空间里走动，并从一张桌子上拿起一件物品走到另一张桌子前放下。空间地点不更新的条件下，两张桌子在同一个房间里；空间地点更新的条件下，两张桌子分别设定在两个相邻的房间里，人物需要穿过一扇门，才能到达另一间房间。当被控制的人物刚穿过房门、或在同一间房间走过相同的距离时，被试需要就他们手中拿着或者刚刚放下的物品做出判断，程序会记录他们的正确率和反应时间。研究结果显示，被试在两个房间之间的移

动相较于被试在同一个房间内的移动更容易诱发个体对当前处理的物品信息或词汇的遗忘，验证了空间地点的更新会引起事件切割进而影响个体的短时记忆(Radvansky & Copeland, 2006; Radvansky et al., 2010)。研究者将其称为空间地点更新效应(location-updating effect)。其后，Radvansky等人(2011)先后使用了沉浸度更低的虚拟环境以及现实环境进行实验，并且在这两个条件下发现了一致的空间地点更新效应。无论穿过的一扇门是虚拟的或是真实的，个体回忆前一个空间接触的物品时均出现反应更慢、准确率更低的表现(Radvansky et al., 2011)。这与Swallow等人(2009)测试短片中物品记忆情况的研究互相印证，相较于当前事件或事件边界，个体对出现在上一个事件中的信息表现出更差的记忆。

事件边界的存在也可能削弱前后事件的联系。Ezzyat和Davachi (2011)要求被试记忆一段文字材料，并在测试时给出一句句子作为提示，要求回忆下一句，结果发现如果两句句子之间存在事件边界，则记忆成绩就会差于两句句子属于同一事件的条件。Thompson和Radvansky (2016)的研究中要求被试阅读一段文字材料，其中有两个句子先后提到同一事物，结果发现，如果第一句与第二句之间存在事件边界，那么被试就会花费更多的时间阅读第二次提到该事物的句子。类似的，如果被试阅读的文字材料中存在事件转换，那么他们在再认转换前的句子时就需要花费更多的反应时间(Pettijohn & Radvansky, 2016)。在另一项研究中，研究者要求被试在虚拟现实空间内穿过一系列房间后就各个房间内物品出现的时间顺序进行记忆测试，测试结果发现，呈现一个物品后，被试更容易回忆起与它在同一个房间内相邻出现的物品，而对上一个或下一个房间内的物体表现出回忆的困难(Horner, Bisby, Wang, Bogus, & Burgess, 2016)。这些研究结果说明事件边界削弱了对相邻事件之间联系的记忆，可能塑造了长时记忆的结构。此外，还有研究进一步发现，经历事件边界会让个体记住更多恐惧性的情感信息，而更多概念上相关的信息则会被遗忘，说明事件边界或许影响着记忆信息的选择性整合(Dunsmoor et al., 2018)。

### 3.2 切割结果影响后续记忆的机制

按照事件切割理论的观点，个体对事件边界表现出更好的记忆，是因为在经历边界时投入了更多的注意力。事件视界模型(Event Horizon Models)则试图进一步理解事件的结构如何影响后续个体对信息的记忆和提取。事件视界模型提出，事件可以被切割为不同的事件模型，工作记忆中仅激活并加工当前事件模型中的信息，而对过去事件信息的提取则依赖长时记忆中事件模型的组织方式，这种组织很大程度源于个体对事件因果结构的觉察；由于一个完整复杂的活动中可能存在某些重复的人、事、物或其他特征，它们可以在多个事件模型中反复出现，因此在提取长时记忆中的信息时，如果一个事物涉及了多个事件模型，那么与其相关的多个表征都可以作为信息被提取，与该事物相关信息的记忆将得到促进；然而，如果两个或多个事件模型在许多特征上有重合，那么提取其中一个模型的信息会激活其他竞争模型，记忆的提取将受到抑制(Radvansky, 2012; Radvansky et al., 2011)。

事件视界模型沿用了事件切割理论理解事件切割活动的方式，认为人们通过将信息划分为事件模型进行记忆。根据事件视界模型的观点，当前稳定的事件模型具有优势地位，即该事件模型中的信息更易被提取，并且反映当前事件的状态；而经历事件转换后个体无法提取上一个事件中信息，是因为上一个事件模型被移出了工作记忆。这与事件切割理论的观点也是一致的。相较事件切割理论更进一步的是，事件视界模型认为人们会追踪事件的因果结构，并依据因果关系进行事件切割；因果关系也是影响记忆提取的因素之一，因果关系越强，可记忆性也越强(Radvansky, 2012)。

根据事件视界模型的观点可以推测，事件切割决定了复杂事件在记忆中的结构。合理的事件切割首先应该将相似相关的内容划分到同一个事件模型中，因此在非竞争的事件模型中提取信息更加容易；反之，不合理的事件切割将相近的内容划分到不同事件模型中，提取时不同事件模型的竞争就导致了回忆的困难。其次，更加精细的切割把一项复杂活动分解成若干个互相关联的步骤存贮在一系列不同事件模型中，与活动内容和主体相关的多个表征都可以作为信息被提取，关于该活动的记忆会更加容易回忆。

### 3.3 理想的事件切割带来更加精确的记忆

对于连续发生的事件进行有效切割的能力可

以预测个体对于这段经验的记忆情况。有研究表明，观察者对于事件边界的划分具有一致性；个体对于目标材料进行切割的位置与总体表现得越一致、切割越具有规范性和层次性，那么其在时序记忆和再认任务上获得的成绩就越好(Kurby & Zacks, 2011; Zacks, Speer, Vettel, & Jacoby, 2006)。之后的研究通过回归分析进一步发现，这种效应在回忆任务上同样存在，并且在精细的时间尺度上进行有效事件切割的能力更能预测对事件的回忆(Sargent et al., 2013; Kurby & Zacks, 2018)。这些结果让研究者认为，采取某些方法提高个体的事件切割能力、帮助个体更加有效地区分事件，能够改善随后的记忆效果。

#### 3.3.1　如何获得良好的信息知觉

目前，研究者已经在实验中尝试使用了不同类型的方法对事件切割过程施加影响，并验证被试对这些事件的记忆是否得到相应的提高。这些方法主要针对事件信息知觉的过程，对事件切割过程施加自下而上或自上而下的影响。

个体基于感觉特征变化知觉到事件边界，因此研究者可以通过直接改变个体在事件切割过程中接收到的感知觉信息，对切割过程施加自下而上的影响。Gold, Zacks 和 Flores (2017)在短片中编辑了提示线索，试图引导个体完成被动的事件切割，实验结果发现，如果将提示线索放在粗略的事件边界处，被试对材料的回忆成绩更好；如果将提示线索放在非事件边界，则被试对材料的回忆成绩较差，但仍有优于控制条件的趋势。

个体的目标和预期也影响事件切割的结果，研究者可以通过要求被试完成不同的实验任务，对切割过程施加自上而下的影响。例如，执行事件切割任务相较于普通观看短片时的事件知觉过程，更有助于提高个体对于目标材料的记忆。虽然早期研究的结果显示，是否主动执行事件切割任务没有对被试的影片再认记忆产生显著影响(Newtson & Engquist, 1976)，但如果加入了切割的时间尺度作为变量，还是能够发现对短片在精细的时间尺度上进行事件切割较在粗略的时间尺度上进行事件切割会带来对记忆材料更高的喜好评分和回忆率(Daniel, 1988; Hanson & Hirst, 1989)。最近的一项研究证明，如果要求被试在观看短片时主动执行精细的事件切割任务，并延迟一段时间后进行记忆测试，就能够发现执行事件切割任务相较于普通的观看或每隔一段时间按键的控制条件，更有助于提高个体在一段时间后对于目标材料的记忆成绩(Flores, Bailey, Eisenberg, & Zacks, 2017)。

#### 3.3.2　精确理想的事件切割

上述研究在一定程度上证明了个体的事件记忆可以受外部提示线索和执行事件切割任务的具体要求的影响而产生变化，分别印证了自下而上和自上而下这两种影响方式可行性。研究者认为产生这一结果的原因可能是被试的事件切割过程由于实验控制而变得更加精确和理想。

根据事件切割相关理论的假设，可以推断存在着某种理想的事件切割方式，在切割过程中形成了一系列更加精确合理的事件模型，这将有利于记忆的形成和提取。对于施加自下而上影响的研究而言，当提示线索被放在事件边界时，观察者可以根据提示线索的引导做出更符合事件内在结构的、合理的事件切割(Gold et al., 2017)。也就是说，为记忆材料添加外部提示线索能够帮助个体在被动观看短片时更加有效、规范地切割事件。对于施加自上而下影响的研究而言，被试观看影片时主动注意事件的边界做出切割，相较于自然观看的过程需要观察者投入更多资源进行预测监控和更新事件模型，这可能导致了长时记忆中的事件模型表征更具有适应性，从而带来了观察者记忆的改善(Flores et al., 2017)。

不过，研究者对于记忆改善的原因也保留了其他解释。Gold 等人(2017)提出，将提示线索编辑在非事件边界处也能够改善记忆，这说明提示线索有可能只是帮助个体加强了对当前信息的注意和加工，而不是帮助个体优化了事件切割过程。另一方面，Flores 等人(2017)在主动切割任务改善记忆的研究讨论中也曾提出另一种可能的解释，即主动切割的任务要求使个体投入更多的注意资源在当前活动有关的信息上，而不会被无关信息干扰。由于现有研究没有区分主动切割任务下不同类型的信息在实验操纵中分别受到了什么样的影响，因此研究者还不能完全确定记忆改善是否是因为切割能力的提高而产生的。

#### 3.3.3　在不同记忆任务上的表现

另一方面，在这些研究中，被试在不同记忆任务上的表现并不完全一致。Gold 等人(2017)的研究发现，在事件边界处编辑提示线索对事件边

界信息的回忆成绩促进最明显，在再认任务中仅有小部分结果支持提示线索能够提高记忆成绩。早期研究仅在回忆任务上了发现精细切割会促进记忆的证据(Daniel, 1988; Hanson & Hirst, 1989)，直到 Flores 等人(2017)将切割与记忆测试之间的时间拉长后，才发现这种提高既表现在回忆任务上，也表现在再认任务上。

综上所述，根据现有研究结果可以推测，采取自下而上的方式影响切割过程，可以通过改变个体在事件切割过程中接收到的感知觉信息，引导个体完成更理想的被动切割；采取自上而下的方式影响切割过程，可以通过改变观察者的目标和预期，使其主动对边界做出更理想的判断。由此，个体能够获得一种较为理想的事件切割，并表现出对事件内容更好的回忆。

## 4 总结与展望

从事件切割现象被发现以来，研究者使用不同沉浸度的材料对事件切割的规律及其对事件记忆的影响进行了探索，揭示了个体可依赖自下而上和自上而下两个加工过程完成对事件边界的知觉，证实了个体对事件所进行的切割活动结果影响了其对事件的记忆表现，并可能构成了事件记忆的基础。更进一步地，事件切割理论基于个体对现实事件的感知，描述了人们建构和提取事件表征的过程，对事件切割背后可能的认知机制进行了较为全面的阐述。到目前为止，已经有一部分研究者认同事件切割是一项基本的认知能力，针对切割能力提升的研究也获得了一些记忆改善方面的证据。

上述关于事件切割的研究丰富了人们对于日常事件的知觉和记忆过程的理解，但是，现有研究仍存在一些问题和不足。例如，在针对事件切割能力促进记忆改善的研究方面，现有结果在记忆测试的不同类型上还缺少一致性，表现为再认测试有时不能像回忆测试那样印证研究者的假设。而且，如果事件切割是一种认知控制机制，其主导的注意分配可能有着更加复杂的过程。这些都是未来研究中亟待解决的重要问题。

### 4.1 深入探讨事件记忆在不同测试类型上的差异

当前，大多数研究者都认可事件边界信息存在记忆优势，并且倾向于认为这种优势在回忆测试与再认测试上是一致的。然而近年也有部分研究提供了相反的证据。在 Pettijohn 等人(2016)的一项研究中，无论研究者使用词表为记忆材料、以空间转换或电脑窗口切换为事件边界，还是使用叙事文本为记忆材料、以叙事文本中时空间信息转换为事件边界，被试在再认时都没有对事件边界处的信息表现出更强的优势。Gold 等人(2017)在短片中编辑了提示线索，试图引导个体完成被动的事件切割，实验结果发现，如果将提示线索放在粗略的事件边界处，被试对材料的回忆成绩更好，但在再认任务中仅有部分结果支持提示线索能够提高记忆成绩；并且在这项研究中，被试对非事件边界信息的再认成绩优于事件边界信息，这与回忆测试的结果相反。

此外，尽管事件切割理论和事件视界模型等经典理论在描述事件切割活动对记忆的影响时没有作任务类型的区分，但存在一些证据表明，通过事件切割能力预测回忆和再认成绩并不能总是得到一致的结果。一部分研究表明，个体对于目标材料切割的位置与总体表现得越一致，其在再认任务上的成绩就越好(Kurby & Zacks, 2011; Zacks et al., 2006)；随后有研究表明，如果个体在完成再认任务前先完成了回忆测试，那么切割一致性仅能预测回忆成绩(Sargent et al., 2013)。

值得注意的是，目前这些具有争议的研究结果尚没有得到一致的解释。这或许是因为这些出现争议的研究结果数量较少，可能具有一定的偶然性，因此研究者在解释与理论假设和以往研究结果相背的现象时，首先关注了实验过程方面的差异和解释，例如记忆测试的先后顺序、再认测试的材料选择等。但是，回忆与再认测试结果不一致的情况不仅出现在事件切割的研究中。Vredeveldt, Tredoux, Kempen 和 Nortje (2015)在研究中就发现，个体闭着眼睛回想记忆材料有助于促进他们对事件的回忆，但并不能帮助他们再认事件中的面孔。考虑到回忆测试与再认测试在具体过程上存在差异，再认测试涉及更多的感知觉成分(Cabeza et al., 1997)，将事件记忆的回忆与再认过程进一步区分开来考察，也是一个值得讨论的研究方向。未来的研究可以关注事件记忆在回忆与再认测试上的差异是否具有稳定性，并探讨这种差异是否与事件切割的过程有关。

### 4.2 事件切割过程中的注意分配机制

事件切割理论在解释事件边界的记忆优势时，

认为个体在经历事件边界时会增强注意以便更新事件模型，因此事件记忆的表征中关于事件边界处的内容将有更多信息能够被提取。但是，这并不一定意味着事件边界处的所有信息都能够得到更深的加工。Swallow 等人(2009)的研究表明，边界信息的记忆优势更多地体现在概念信息而不是感知觉信息上，说明事件边界表征抓取边界处的概念信息，但不一定能完整捕捉边界物品的感知觉信息，感知觉信息的获得取决于被试对事件内容的注视情况。而 Huff, Papenmeier 和 Zacks (2012)利用视觉检测任务的研究也发现，个体在事件边界处的视觉注意会受到影响，在对连续事件的主观切割过程中伴随着注意的调节，个体更加关注与事件内容有关的信息。这说明，自上而下的加工成分不仅影响个体如何知觉、判定事件边界，也可能继续影响个体在事件边界处的注意过程。这两项研究提示，在事件切割过程中，个体可能主要依靠概念信息进行预测并更新事件模型，而事件模型则进一步决定感知觉信息是否获得注意资源。

事件切割过程中感知觉信息与概念信息在注意分配过程上的差异也可能是导致在某些研究中回忆测试方面的结果更支持关于事件切割机制的理论假设的原因，因为回忆测试能够更完整地反映个体在概念信息上的记忆情况。不过，由于这方面的研究都是从最后的记忆情况推测个体选择加工信息的过程，因此目前仍缺少直接的证据证明事件切割过程中是否确实存在注意分配的偏向，未来可以通过眼动等更加直接的测量方式对个体关注的信息类型进行检验，也可以利用脑成像技术进一步区分个体进行事件切割时大脑对感知觉信息与概念信息的处理情况。

除上述两个方面外，未来研究也可从发展性视角探讨事件切割过程可能存在的年龄差异，并进一步从行为学和脑机制研究的视角完善对事件切割机制的解释。最后，如前文所述，目前已经有研究发现事件切割过程中个体可能选择整合了更多与经验相关的情感信息，而其它概念相关的信息则被部分放弃了(Dunsmoor et al., 2018)。这提示了事件切割在情绪障碍形成中可能存在一定作用，例如情绪障碍人群可能存在一种特殊的事件切割方式，导致他们对事件的切割形成了一系列特殊的事件模型，且这些模型以放弃或打破更多合理的事件因果关系为代价，保留了更多情绪相关信息。如果这一假设成立，针对事件切割的训练或许有可能成为一种可用的诊断参考或认知干预方式。这意味着未来也可从事件切割与认知功能的关系视角出发，拓展其在特殊人群中的研究。

## 参考文献


迟毓凯. (2002). 情境模型与语篇理解研究. *心理科学*, *25*(3), 379–379.

李英迪, 何先友. (2009). 记叙文中时间信息的事件边界效应. *心理与行为研究*, *7*(2), 109–113.

Bailey, H. R., Kurby, C. A., Sargent, J. Q., & Zacks, J. M. (2017). Attentional focus affects how events are segmented and updated in narrative reading. *Memory & Cognition*, *45*(6), 940–955.

Cabeza, R., Kapur, S., Craik, F. I., McIntosh, A. R., Houle, S., & Tulving, E. (1997). Functional neuroanatomy of recall and recognition: A PET study of episodic memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *9*(2), 254–265.

Daniel, L. G. (1988). Behavior perception, affect, and memory. *Social Cognition*, *6*(2), 150–176.

Delogu, F., Drenhaus, H., & Crocker, M. W. (2018). On the predictability of event boundaries in discourse: An ERP investigation. *Memory & Cognition, 46*(2), 315–325.

Dunsmoor, J. E., Kroes, M. C. W., Moscatelli, C. M., Evans, M. D., Davachi, L., & Phelps, E. A. (2018). Event segmentation protects emotional memories from competing experiences encoded close in time. *Nature Human Behaviour*, *2*(4), 291–299.

Ezzyat, Y., & Davachi, L. (2011). What constitutes an episode in episodic memory? *Psychological Science*, *22*(2), 243–252.

Flores, S., Bailey, H. R., Eisenberg, M. L., & Zacks, J. M. (2017). Event segmentation improves event memory up to one month later. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*. *43*(8), 1183–1202.

Gold, D. A., Zacks, J. M., & Flores, S. (2017). Effects of cues to event segmentation on subsequent memory. *Cognitive Research: Principles and Implications*, *2*(1), 1.

Gupta, R., & Gurrin, C. (2018). Approaches for event segmentation of visual lifelog data. In K. Schoeffmann, T. H. Chalidabhongse, C. W. Ngo, S. Aramvith, N. E. O'Connor, Y.-S. Ho, M. Gabbouj, & A. Elgammal (Eds.), *MultiMedia Modeling* (pp. 581–593). Springer International Publishing.

Hanson, C., & Hirst, W. (1989). On the representation of events: A study of orientation, recall, and recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, *118*(2), 136–147.

Hard, B. M., Tversky, B., & Lang, D. S. (2006). Making

sense of abstract events: Building event schemas. *Memory & Cognition*, *34*(6), 1221–1235.

Horner, A. J., Bisby, J. A., Wang, A. J., Bogus, K., & Burgess, N. (2016). The role of spatial boundaries in shaping long-term event representations. *Cognition*, *154*, 151–164.

Huff, M., Meitz, T. G. K., & Papenmeier, F. (2014). Changes in situation models modulate processes of event perception in audiovisual narratives. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *40*(5), 1377–1388.

Huff, M., Papenmeier, F., & Zacks, J. M. (2012). Visual target detection is impaired at event boundaries. *Visual Cognition*, *20*(7), 848–864.

Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review, 85*(5), 363–394.

Kurby, C. A., & Zacks, J. M. (2011). Age differences in the perception of hierarchical structure in events. *Memory & Cognition*, *39*(1), 75–91.

Kurby, C. A., & Zacks, J. M. (2018). Preserved neural event segmentation in healthy older adults. *Psychology and Aging, 33*(2), 232–245.

Massad, C. M., Hubbard, M., & Newtson, D. (1979). Selective perception of events. *Journal of Experimental Social Psychology*, *15*(6), 513–532.

Morrow, D. G., Bower, G. H., & Greenspan, S. L. (1989). Updating situation models during narrative comprehension. *Journal of Memory & Language, 28*(3), 292–312.

Newtson, D. (1973). Attribution and the unit of perception of ongoing behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *28*(1), 28–38.

Newtson, D., & Engquist, G. (1976). The perceptual organization of ongoing behavior. *Journal of Experimental Social Psychology*, *12*(5), 436–450.

Pettijohn, K. A., & Radvansky, G. A. (2016a). Narrative event boundaries, reading times, and expectation. *Memory & Cognition, 44*(7), 1064–1075.

Pettijohn, K. A., & Radvansky, G. A. (2016b). Walking through doorways causes forgetting: Environmental effects. *Journal of Cognitive Psychology*, *28*(3), 329–340.

Pettijohn, K. A., Thompson, A. N., Tamplin, A. K., Krawietz, S. A., & Radvansky, G. A. (2016). Event boundaries and memory improvement. *Cognition*, *148*, 136–144.

Radvansky, G. A. (2012). Across the event horizon. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(4), 269–272.

Radvansky, G. A. (2017). Event segmentation as a working memory process. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 6*(2), 121–123

Radvansky, G. A., & Copeland, D. E. (2006). Walking through doorways causes forgetting: Situation models and experienced space. *Memory & Cognition, 34*(5), 1150–1156.

Radvansky, G. A., Krawietz, S. A., & Tamplin, A. K. (2011). Walking through doorways causes forgetting: Further explorations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *64*(8), 1632–1645.

Radvansky, G. A., Pettijohn, K. A., & Kim, J. (2015). Walking through doorways causes forgetting: Younger and older adults. *Psychology & Aging, 30*(2), 259–265.

Radvansky, G. A., Tamplin, A. K., Armendarez, J., & Thompson, A. N.. (2014). Different kinds of causality in event cognition. *Discourse Processes, 51*(7), 601–618.

Radvansky, G. A., Tamplin, A. K., & Krawietz, S. A. (2010). Walking through doorways causes forgetting: Environmental integration. *Psychonomic Bulletin & Review, 17*(6), 900–904.

Radvansky, G. A., & Zacks, J. M. (2011). Event perception. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *2*(6), 608–620.

Richmond, L. L., Gold, D. A., & Zacks, J. M. (2017). Event perception: Translations and applications. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 6*(2), 111–120

Sargent, J. Q., Zacks, J. M., Hambrick, D. Z., Zacks, R. T., Kurby, C. A., Bailey, H. R., … Beck, T. M. (2013). Event segmentation ability uniquely predicts event memory. *Cognition*, *129*(2), 241–255.

Schwan, S., & Garsoffky, B. (2004). The cognitive representation of filmic event summaries. *Applied Cognitive Psychology*, *18*(1), 37–55.

Schwan, S., Garsoffky, B., & Hesse, F. W. (2000). Do film cuts facilitate the perceptual and cognitive organization of activitiy sequences?. *Memory & Cognition*, *28*(2), 214–223.

Sonne, T., Kingo, O. S., & Krøjgaard, P. (2016). Occlusions at event boundaries during encoding have a negative effect on infant memory. *Consciousness and Cognition*, *41*, 72–82.

Sonne, T., Kingo, O. S., & Krøjgaard, P. (2017). Bound to remember: Infants show superior memory for objects presented at event boundaries. *Scandinavian Journal of Psychology*, *58*(2), 107–113.

Speer, N. K., Zacks, J. M., & Reynolds, J. R. (2007). Human brain activity time-locked to narrative event boundaries. *Psychological Science*, *18*(5), 449–455.

Swallow, K. M., Barch, D. M., Head, D., Maley, C. J., Holder, D., & Zacks, J. M. (2011). Changes in events alter how people remember recent information. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *23*(5), 1052–1064.

Swallow, K. M., Kemp, J. T., & Candan Simsek, A. (2018). The role of perspective in event segmentation. *Cognition, 177*, 249–262.

Swallow, K. M., Zacks, J. M., & Abrams, R. A. (2009). Event boundaries in perception affect memory encoding and updating. *Journal of Experimental Psychology. General*, *138*(2), 236–257.

Thompson, A. N., & Radvansky, G. A. (2016). Event boundaries and anaphoric reference. *Psychonom Bull Rev*, *23*(3), 849–856.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. *Organization of Memory, 381*(79), 381–403.

Vredeveldt, A., Tredoux, C. G., Kempen, K., & Nortje, A. (2015). Eye remember what happened: Eye-closure improves recall of events but not face recognition. *Applied Cognitive Psychology, 29*(2), 169–180.

Wahlheim, C. N., & Zacks, J. M. (2019). Memory guides the comprehension of event changes for older and younger adults. *Journal of Experimental Psychology: General, 148*(1), 30–50.

Zacks, J. M. (2004). Using movement and intentions to understand simple events. *Cognitive Science*, *28*(6), 979–1008.

Zacks, J. M., Braver, T. S., Sheridan, M. A., Donaldson, D. I., Snyder, A. Z., Ollinger, J. M., … Raichle, M. E. (2001). Human brain activity time-locked to perceptual event boundaries. *Nature Neuroscience*, *4*(6), 651–655.

Zacks, J. M., Speer, N. K., Swallow, K. M., Braver, T. S., & Reynolds, J. R. (2007). Event perception: A mind/brain perspective. *Psychological Bulletin*, *133*(2), 273–293.

Zacks, J. M., Speer, N. K., Vettel, J. M., & Jacoby, L. L. (2006). Event understanding and memory in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Psychology and Aging*, *21*(3), 466–482.

Zacks, J. M., Swallow, K. M., Vettel, J. M., & McAvoy, M. P. (2006). Visual motion and the neural correlates of event perception. *Brain Research*, *1076*(1), 150–162.

Zacks, J. M., & Tversky, B. (2001). Event structure in perception and conception. *Psychological Bulletin, 127*(1), 3-21.

Zacks, J. M., Tversky, B., & Iyer, G. (2001). Perceiving, remembering, and communicating structure in events. *Journal of Experimental Psychology General, 130*(1), 29–58.

Zwaan, R. A., Langston, M. C., & Graesser, A. C. (1995). The construction of situation models in narrative comprehension: An event-indexing model. *Psychological Science, 6*(5), 292–297.

## Event segmentation: How do we perceive and remember events?

SHAO Yiru; ZHOU Chu

(*Department of Psychology, Fudan University, Shanghai* 200433, *China*)

**Abstract:** Event segmentation is the parsing of the continuous flow of information into meaningful events. The Event Segmentation Task is frequently used to examine this phenomenon in the laboratory. Event segmentation involves both bottom-up processing and top-down processing. The processing of event segmentation greatly affects the encoding and updating of episodic memory. The quality of everyday life depends largely on how well individuals can perceive and memorize events. The situation model, event segmentation theory and event horizon model are the main theories that explain the process and the features of event segmentation. One of the future directions is to explore how event memory performance would be different on recognition test and recall test. Future studies may also need to concern about the allocation of attentional resources during event segmentation.

**Key words:** event segmentation; event boundary; event perception; event memory; episodic memory